



**ODENSE
KOMMUNE**

KABLINGSTANDARD

Ver. 8.0

IT og Digitalisering

Borgmesterforvaltning
Egeparken 2A, 8. sal
5240 Odense NØ



ODENSE KOMMUNE

Standardkrav ved kabling i Odense Kommune

Version 7.2, - november 2018

Formelle krav i henhold til Danmarks/EU's lovgivning

Leverancen skal udføres i nøje overensstemmelse med såvel nationale regler som EU regler på området - dvs.

- **DS / EN 50173 og DS/EN 50174-2, seneste publicerede versioner**
- Fællesbetingelser gældende for Totalentreprise ABT 93
- DS/HD 60364
- Stærkstrømsbekendtgørelsen Lavspændingstavler ds/en 60439
- Anvisning nr. 31 fra Dansk Brandteknisk Institut. Brandtætning af gennemføringer for installationer.
- EMC-direktivet.
- Fællesregulativet.
- Bygningsreglementet af 1995 (BR95).
- Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 1017 af 15. december 1993 om indretning af byggepladser og lign.
- DIFs norm for svagstrømsinstallation DS 460.
- Basisbeskrivelse for elarbejder juli 1996 udgivet af FRI og ELFO.
- Alle på stedet af offentlige myndigheder givne love, regulativer eller bestemmelser, der tager sigte på anlæg af omhandlende art.
- De for projektet udfærdigede tegninger, antal i henhold til tegningsfortegnelsen.
- Den for projektet udfærdigede tidsplan.
- Tilsynets anvisninger.
- Evt. rettelsesblade

Formelle krav til kabelsystemets fysiske egenskaber

Kabelsystem skal kunne anvendes til multimedie (data, tele og video).

Kabelsystemet skal kunne anvendes til datatransmission efter alle vedtagne og kommende internationale standarder og markedsstandarder for datakommunikation, herunder nævnes:

- 10Base-T (IEEE 802.3i, 1S08802-3)
- 100Base-TX (IEEE 802.3u)
- 1000Base-T (IEEE 802.3ab)
- 10GBase-T (IEEE 802.3an)
- ATM (25/100/155/622 Mbps)

Krav til kabler, patchpaneler og vægstik

Struktureret kabling, kabelsystem

Leverandøren skal vedlægge en beskrivelse af det tilbudte kablingssystem (kabler og stik) mht. overholdte standarder, kvalitet, certificering, type mv.

Struktureret kabling, horisontal

Horisontal kabling **skal være dobbeltskærmet (S-FTP eller F-FTP) 4 pars, parsnoet cat. 6A**, og det pågældende krydsfelt skal være jordet, som beskrevet under afsnittet ”Krydsfelter”. Alternativt kan der anvendes uskærmet cat. 6A standard (se bilag 1 for afvigelse).

Der SKAL bruges low-smoke zero halogen kabler. Max længde på de enkelte kabler må ikke overstige 90 meter (se bilag 1 for afvigelse), og skal dimensioneres til Remote Power 3 jf. EN50174-2, hvor nødvendigt skal kabellængde reduceres herefter. Se table 4, channel length vs temperature.

Kabelfabrikantens og standardens krav til Bøjningsradius under installation og i fast installation skal overholdes. Ligesom kabelfabrikantens krav til op-tvistning af kablet skal overholdes.

Kabelfabrikantens og standardens krav til minimums afstand mellem stærkstrømkabler og PDS skal overholdes.

Table 4 — Technology-independent channel length vs. temperature

	Total length of cords m		
	10	15	20
T_{global} °C	Channel length m		
20	100	98	95
25	98	96	93
30	97	94	91
35	95	92	89
40	93	90	87
45	90	87	85
50	86	84	82
55	83	81	79
60	80	78	76

NOTE The channel length values assume the use of cords with an attenuation premium of 50 % and an overall temperature coefficient of 0,4 % per °C up to 40 °C and 0,6 % per °C between 40 °C and 60 °C.

Struktureret kabling, patchpaneler

I krydsfeltet termineres alle horisontale kabler i RJ45 stik i faste 24/U hullers patchpaneler. Ud for hver hulrække påmonteres patchkabelholdere.

Kabler som afsluttes i patchpanelet skal føres på en sådan måde, at de ikke forhindrer montering af switche med en dybde på 45 cm – målt fra rackskabets monteringslister til evt. kabler bag i skabet.

Patchkabler skal være af samme fabrikat som kabelsystemet.

Struktureret kabling, udtag

På plantegningerne over bygningen er den ønskede placering af hvert stik indtegnet. Ved alle stik termineres alle dropkabler i dataudtag med modular jackstik konektor (RJ45) passende til kabelsystemet. **Der beregnes mindst ét PDS stik pr arbejdsplads eller ét stik pr. hver 6 m².**

En station/arbejdsplads bestykses med:

- **min. 1 stk. PDS stik**
- **min. 2 stk. 230v stikkontakter med jord**

Udtag til Access Points placeres på eller ved loft, så det er muligt at tilslutte APet vha. et 0,5 m patchkabel. APet monteres vha. beslag på loft eller vha. vinkelbeslag på væg umiddelbart under loft. **Se desuden Bilag 1.**

Dokumentation, navngivning & opmærkning af vægstik

Mærkningen omfatter entydig nummerering af alle stik med label på vægstik og i krydsfelter efter gældende dokumentationsstandard.

Følgende kode/navngivning anvendes til opmærkning af vægstik:

XA-P01-01

X = krydsfelt

A = krydsfeltnavn (A er hovedkrydsfelt, hvor udbyders fiber afsluttes), de næste hedder B, C, D ... Z

-P01 = panel nr. 01, de næste hedder P02, P03 osv.

-01 = stiknummer i panelet i krydsfeltet.

Ved dobbelte PDS-vægstik kan følgende opmærkning anvendes:

XA-P01-01/02

Struktureret kabling, opmærkning af patchpaneler

Patchpaneler i krydsfelter opmærkes med et Pxx- nr. og med fortløbende stiknumre startende fra venstre (hvis ikke allerede påtrykt): 01, 02, 03, 04 osv.

Struktureret kabling, opmærkning af rackskab

Rackskabet mærkes på forsiden med krydsfeltets navn (bogstav eller alternativt – nummer) og QR-kode til IntelliFinder-systemet. QR-koden udleveres af IT & Digitalisering.

Leverandør af kabelsystem, anbefaling

Commscope (Systimax eller Netconnect) Cat. 6A Class E_A eller tilsvarende kabelsystem indeholdende samme garantier og kvalitet. Alle produkter som har betydning for garantien skal være af samme fabrikat.

Krydsfelter

Krydsfeltskabe, placering, specifikationer, strukturering & navngivning

Krydsfelter skal pga. af støj og sikkerhed, indbygges i rackskabe og placeres i specielt indrettede og støjdæmpede rum f.eks. teknikrum, kopirum, som kan aflukkes eller andre rum, hvor folk ikke opholder sig til daglig. Krydsfelter må ikke placeres i kontormiljøer og gangarealer.

Rackskabet **skal**, hvis ikke andet oplyses være et 19" rackskab med metal-låge, min. 15 unit høj (om muligt) og **min. 60 cm i dybden** – ved hovedkrydsfelter i lokationer med mere end et krydsfelt skal **dybden være 80 cm** af hensyn til hovedswitchens dybde. Rackskabet skal være tilgængeligt fra minimum front og én side.

Monteringsskinnerne i skabets sider skal placeres med en afstand **på min. 12 cm** fra indersiden af skabets låge af hensyn til fiberkabler.

Ved **gulvrackskabe** skal bredde og dybde (BxD) være **80x80 cm**, hvis ikke andet aftales.

Rackskabene struktureres på følgende måde:

- Øverst – fiberskuffer
- Under fiberskuffe(r) – patchpaneler
- Under patchpaneler – aktivt udstyr
- Nederst – 230 volts strømskinne med jord

Hovedkrydsfeltet, hvor udbyderens fiber termineres navngives XA, underkrydsfelter XB, XC ... XZ. Alternativt X1, X2, X3 ... osv. eller HX, UX1, UX2, UX3 ...osv.

Rackskabet forsynes med låsebeslag til hængelås. Beslag og hængelås leveres af IT & Digitalisering, Odense Kommune efter aftale med kablingsteamet.

Forbindelser mellem krydsfelter

Forbindelser fra hovedkrydsfeltet til underkrydsfelter skal udføres som fiberkabling. Der skal bruges singlemode med mindst 12 fibre.

Krydsfelter, 230 volts forsyning & jording

Krydsfeltskabe forsynes med min. 2 stk. 230v IT-stikkontakter uden afbrydere samt en jordplint. Hvert krydsfelt jordes separat til etageplansjordplinten og hver etage forbindes separat til bygningens jordplint.

Jording og udligning skal udføres efter gældende krav i HD 60364, EN 50174-2 og EN50310

Test af kablesystemet

Der skal afleveres samlet målerapport for samtlige stik. Alle lederpar i alle stik gennemmåles med LAN-tester (Fluke DSX5000 eller tilsvarende) i henhold til Cat. 6A/Class E_A standarder op til 500 MHz med anvendelse af kabelproducentens produktspecifikke moduler/kabler.

Der udføres som minimum level III test af:

- Wiremap (pin-forbindelser)
- Length (kabellængde)
- Attenuation (dæmpning)
- Resistance (modstand)
- Impedance (impedans)
- Capacitance (kapacitet)
- NEXT
- PSNEXT
- Attenuation-to-Crosstalk Ratio, ACR (signal/støjforhold)
- ELFEXT
- PSELFEXT
- Propagation Delay
- Delay Skew
- Return Loss

I testapparatet indtastes data med korrekt location samt tilsvarende nummerring, som anvendes til mærkning af vægstik, således at måleresultaterne er entydigt identificerbare. Detaljerede måleresultater overføres fra tester til pc og afleveres i elektronisk form (som databasefil) eller som papirudskrift. I databasen må kun forefindes ét godkendt (passed) måleresultat pr stik.

Alle målinger foretages med instrumenter, der er (dokumenteret godkendt) og kalibreret umiddelbart inden målingerne foretages.

Alle tests udføres efter stripsning og montering af aflastning af kabler.

Test med Fail og Marginal Pass (*Pass) accepteres ikke.

Struktureret kabling, certificering

Den samlede kabelinstallation kobber og fiber skal certificeres anmærkningsfrit af producenten med 25 års komponent-, reservedels-, EMC-, funktions- og applikationsgaranti svarende til Commscope (Systimax) kablesystems certificering.

Indholdet af det certifikat, der kan udstedes som garanti for installationens funktionsduelighed med henblik på systemsupport, materiale- og applikationsgaranti, beskrives og vedlægges leverance-beskrivelsen.

Dokumentation

Senest 5 arbejdsdage inden aflevering afleveres digital dokumentation til byggeledelsen med **følgende indhold:**

Den af byggeledelsen udleverede tegning med indtegnede ændringer til den oprindelige tegning.

Oplysninger om krydsfelt(er) (antal patchpaneler og stik).

Fiberkablens forløb i jord beskrives vha. geografiske koordinater, og leveres i MapInfo tab-format eller ESRI shape-format i koordinatsystem EUREF-89 UTM zone 32 (EPSG 25832) med en usikkerhed på under 0,5 m og med angivelse af dybde.

Målerapporter for kobber- og fiberkablingen - summarisk udskrift med én linje pr. stik indeholdende stiknummer, ”passed”, længde, dato samt datablade med angivelse af hvilke standarder testen overholder inkl. udskrift af måleapparatets opsætning. **Tekniske beskrivelser** af samtlige leverede komponenter. **Installationsvejledninger.** Forskrifter for fejllokalisering og retning. Forskrifter for drift og vedligehold.

Certifikat for hele kabelinstallationen fremsendes senest 3 måneder efter aflevering.

Fiberkabling

Forbindelser mellem indendørs pds installation og udstyr placeret i fri luft

Forbindelser mellem et krydsfelt eller et pds stik placeret indendørs til udstyr placeret udendørs skal udføres som fiberkabling.

I nye installationer singlemode fiber 9/125µm.

Fiberkabling, topologi

Fiberkabling udføres som stjernetopologi med udgangspunkt i hovedkrydsfeltet (der hvor udbyderens fiber er termineret).

Fiberkabling, kabler

Der skal anvendes single mode fiberkabler med 12 ledere, i alt 6 par hvis ikke andet oplyses.

Fiberkabling, patchpanel

Fiberkabling afsluttes/konnekteres i fiberpatchpanel monteret med LC-konnektorer i krydsfeltet.

Dæmpning ved en konnektering skal være mindre end 0,15 dB.

Alle konnekteringer udføres som fusionssplidsning.

Antal fiberledere, der konnekteres i begge ender skal minimum være 6 stk. (3 par).

Fiberkabling, udførelse

Fiberkabling trækkes i henhold til fabrikantens forskrifter for:

Bøjningsradius

Montage, aflastning mv.

I hvert krydsfelt skal der hænges en sløjfe på 2 m.

Fiberkabling, lagt i jord

Fiberen skal være beregnet til at lægge i jord, desuden skal al fiber i jord lægges i rør. Fiberkablets forløb skal registreres vha. geografiske koordinater og leveres i MapInfo tab-format eller ESRI shape-format i koordinatsystem EUREF-89 UTM zone 32 (EPGS 25832) med en usikkerhed på under 0,5 m og med angivelse af dybde.

Fiberkabling, test

Alle konnekterede fiberledere skal testes som en Tier 1 måling (Dæmpningsmåling), der udføres 1 jumper reference måling, tabsmålingen skal være mindre end 3 dB i hele fiberens længde uanset antallet af samlinger.

Der skal testes følgende i begge retninger:

- Optisk effekt
- Insertion loss
- Længde
- Propagation delay

Alle målinger foretages med de af fabrikanten godkendte instrumenter, der kalibreres umiddelbart før målingen f.eks. FLUKE.

Fiberkabling, certificering

Kablingen skal certificeres.

Elinstallationer

Elinstallationer - IT-strøm, 230v til lys mv.

Ved hvert PDS-stik ved en arbejdsplads skal der samtidig opsættes 2 stk. stikkontakter med jord.

Elinstallationer, lynstrømsbeskyttelse

Der etableres lynstrømsbeskyttelse i bygningens hovedtavle. Lynstrømsbeskyttelsen består af Desitek type Dehnhloc/3 og Dehngab B eller nyere udstyr efter fabrikantens anbefaling. Monteres efter fabrikantens anvisning. I eksisterende tavler monteres udstyret i egen kapsling.

Elinstallationer, overspændingsafledning

IT grupper monteres med overspændingsafledning af typen Deanguard og Deangab i overensstemmelse med fabrikantens anbefalinger, eller nyere udstyr efter fabrikantens anbefaling.

Elinstallationer, ved TT jording

Eksisterende jording kontrolleres således, at den samlede overgangsmodstand er mindre end 2 ohm, ellers suppleres med jordspyd, og der foretages potenti-aludligning med 50 mm² kobber.

Ny jording foretages som TT jording med jordspyd på selve installationen.

Elinstallationer, ved nulling

Indhent oplysninger ved forsyningsselskabet.

Priser ved ekstraarbejder

Ved tilbudsgivning skal tilbuddet indeholde pris på udvidelse af installationen med ekstra arbejdspladser herefter kaldet en station, en station bestykses som følgende:

- 1 stk. PDS stik
- 2 stk. 230v stikkontakter med jord

Derudover skal prisen omfatte ekstra føringsveje, sikringsgrupper, patchpaneler, opmærkning mv.

Kablingsteamet

Kablingsteamet vil følge op på om kablingsopgaven er udført i overensstemmelse med denne kablingsstandard samt udbudsmaterialet, med henblik på overtagelse af installationen.

Kablings- & netværksteamet, Support & Infrastruktur, IT & Digitalisering (ITD), Odense Kommune ved Brian Møller, brmo@odense.dk & Tommy Rasmussen, tras@odense.dk

Dokumentet er redigeret maj 2019 /TRAS

Bilag 1

Switche i det lokale netværk

Alle switche skal placeres i et krydsfelt og må udelukkende etableres og konfigureres af Odense Kommunes Support & Infrastruktur. Dette udelukker lokale switche i kontorlokaler mm. samt switche, der ikke kan fjernadministreres.

Alternativ arbejdsplads

Hvis nærværende ”Standardkrav ved kabling i Odense Kommune” ikke følges mht. udtag ved arbejdspladser, for i stedet at benytte sig af et trådløst netværk, skal man være opmærksom på de begrænsninger, som derved vil gøre sig gældende.

Disse begrænsninger er:

- Båndbredden og dermed hastigheden på nettet vil være afhængig af hvor mange, der er tilsluttet det pågældende access point (trådløs sender og modtager) og afstanden til access pointet.
 - På et wireless (trådløst) net er det kun muligt at sende eller modtage til én enhed af gangen fra hvert access point på hvert af de to bånd 2,4 GHz & 5 GHz.
 - Hvis der er første generations tablets eller telefoner tilsluttet et access point vil deres begrænsede hastighed ved datatransmission påvirke andre enheder negativt.
- På grund af få kanaler (3 ikke overlappende) på 2,4 GHz båndet vil man kunne opleve ”ventetid” dvs. mindre hastighed på dette bånd i nogle tilfælde.
- Hvis en bestemt software ikke er optimeret til wireless eller skal flytte store mængder af data kan det influere negativt på alle andre, der er tilsluttet det pågældende access point.

Opsummerende betyder det, at en trådløs forbindelse generelt vil/kan opleves som mere fleksibel, men langsommere og mere ustabil i forhold til en kablet forbindelse.

Afvielser fra nærværende kablingsstandard

Hvor en nuværende installation er udført med uskærmet 4 pars, parsnoet cat. 6 eller lavere kategori kan udvidelse af installationen udføres med uskærmet 4 pars, parsnoet cat. 6.

I visse tilfælde kan der, efter aftale med ITD, ved enheder til varmestyring - afviges fra en kabellængde på max. 90 meter.

Andre afvielser fra nærværende kablingsstandard kan kun foregå efter forudgående aftale med ITD.